Sylviculture

1ère Année

Option

AGRICULTURE & FORESTERIE

EDITION 2025

CONFORME AU PROGRAMME NATIONAL





TABLE DES MATIÈRES

PRÉLIMINAIRES **1**

0.1. Introduction Générale au Cours 1
- 0.1.1. Postulat Pédagogique Initial 1
- 0.1.2. Délimitation du Champ Scientifique 1
- 0.1.3. Ancrage Pragmatique et Contextuel 1

0.2. Compétences Visées 1
- 0.2.1. Maîtrise des fondamentaux écologiques et biologiques 1
- 0.2.2. Acquisition des techniques sylvicoles de base 2
- 0.2.3. Développement d'une capacité d'analyse et de gestion 2

0.3. Approche Pédagogique 2
- 0.3.1. La spirale inductive-déductive 2
- 0.3.2. L'articulation savoir-pratique 2
- 0.3.3. Le développement de la compétence analytique 3

0.4. Matrice d'Évaluation 3
- 0.4.1. Finalité de l'Outil d'Évaluation 3
- 0.4.2. Décomposition des Compétences Cibles 3
- 0.4.3. Pondération et Modalités d'Application 4

PARTIE 1. FONDEMENTS ÉCOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES DE LA SYLVICULTURE **5**

a. Au-delà de l'abattage, la culture 5

b. La forêt, un organisme complexe 5

c. La biologie de l'arbre, le moteur de la forêt 5

d. Des fondements pour une gestion durable 5

CHAPITRE 1. INTRODUCTION À LA SYLVICULTURE **6**

1.1. Définition, Buts et Principes de la Sylviculture 6
- a. L'héritage des arbres 6
- A. Définition de la Sylviculture 6

FIGURE 1 : RÉF. IMG (0471-9719-7964) **8**

Forêt naturelle dense et plantation d'arbres alignée pour la production 8
- B. Les Buts de la Sylviculture 8

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- C. Les Principes Fondamentaux..... 9

FIGURE 2 : RÉF. IMG (0688-8849-3379)..... 11

Cycle de vie d'un arbre géré par le sylviculteur..... 11
- Scénarios et Exercices..... 11
- Une histoire de patience à Mbandaka..... 11

1.2. L'Arbre : Morphologie et Physiologie..... 13
- a. L'immobile voyageur..... 13
- A. La Morphologie : L'architecture du vivant..... 13
- B. La Physiologie : Les circuits internes de l'arbre..... 13

FIGURE 3 : RÉF. IMG (3689-5452-6632)..... 15

Les deux circuits vitaux de l'arbre : la sève brute et élaborée..... 15
- SCÉNARIOS ET EXERCICES..... 15

1.3. Les Grands Systèmes : Régimes et Itinéraires Techniques..... 17
- a. La sagesse du gestionnaire forestier..... 17
- A. Le Régime : La Nature de la Régénération..... 17
- B. L'Itinéraire Technique : La Feuille de Route du Sylviculteur..... 18

CHAPITRE 2. L'ÉCOSYSTÈME FORESTIER ET LES FACTEURS ÉCOLOGIQUES..... 21

2.1. Les Facteurs Écologiques : Climat et Sol..... 21
- a. L'arbre, un athlète silencieux..... 21
- A. Le Facteur Climatique : Le Chef d'Orchestre Aérien..... 21

FIGURE 4 : RÉF. IMG (2169-5088-1303)..... 23

Interaction entre un arbre et les facteurs climatiques principaux..... 23
- B. Le Facteur Édaphique : L'Ancrage Nourricier..... 23

FIGURE 5 : RÉF. IMG (2356-0441-3983)..... 26

Coupe transversale d'un sol forestier et ses horizons..... 26
- SCÉNARIOS ET EXERCICES..... 26

2.2. Dynamique de l'Écosystème : Interactions Biotiques et Succession Écologique..... 28
- a. Le moteur invisible de la forêt..... 28
- A. Les types d'interactions entre êtres vivants..... 28

FIGURE 6 : RÉF. IMG (4026-3358-1264)..... 30

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Schéma des principales interactions biotiques dans une forêt congolaise.....30
- B. La succession écologique : la forêt en mouvement.....30

FIGURE 7 : RÉF. IMG (6616-6814-4890).....33

Les étapes de la succession écologique après un feu de brousse.....33
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....33

CHAPITRE 3. LE CHOIX DES ESSENCES FORESTIÈRES.....36

3.1. Critères de Choix des Essences : Objectifs et Adaptation.....36
- a. Le choix est une décision stratégique.....36
- A. Le critère des objectifs (La finalité de la plantation).....36
- B. Le critère d'adaptation au milieu (L'autoécologie).....37

FIGURE 8 : RÉF. IMG (6086-5952-2371).....39

Comparaison visuelle entre une essence héliophile et une essence sciaphile.....39
- Anecdote : Le rêve brisé de Papa Mbuyi.....39

3.2. Panorama des Essences : Indigènes, Exotiques et Fiches Techniques.....41
- a. L'erreur du planteur pressé.....41
- A. Essences Indigènes : Le Patrimoine Vivant.....41
- B. Essences Exotiques : L'Outil à Double Tranchant.....42

FIGURE 9 : RÉF. IMG (3489-8257-0076).....44

Comparaison visuelle entre un Iroko indigène et un Eucalyptus exotique.....44
- C. La Fiche Technique : La Carte d'Identité de l'Arbre.....44

FIGURE 10 : RÉF. IMG (3277-5170-3230).....47

Exemple de fiche technique simplifiée pour le Teck (Tectona grandis).....47
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....47

PARTIE 2. LA CRÉATION DES PEUPLEMENTS FORESTIERS.....50

L'acte fondateur : de la jachère à la forêt.....50

Le choix du terrain : une affaire de sol et de climat.....50

Semis ou plantation : deux stratégies pour un même but.....50

Le matériel végétal : le choix des essences.....50

CHAPITRE 4. LA PÉPINIÈRE FORESTIÈRE.....51

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

4.1. Conception de la Pépinière et Gestion des Semences.....51
- a. La promesse de la graine.....51
- A. Le Choix du Site : Le "Lit" de la Forêt Future.....51

FIGURE 11 : RÉF. IMG (0837-0056-8047).....53

Plan schématique d'une pépinière forestière bien organisée.....53
- B. La Préparation des Semences : Réveiller le Germe.....53
- C. Le Semis et le Repiquage : Les Premiers Pas.....54

4.2. Production et Entretien des Plants en Pépinière.....56
- a. L'art de la patience forestière.....56
- A. Les étapes de la production.....56

FIGURE 12 : RÉF. IMG (4642-4463-4507).....58

Préparation des sachets de pépinière avec le bon substrat.....58
- B. L'entretien : une surveillance de chaque instant.....58

FIGURE 13 : RÉF. IMG (8784-9564-1107).....61

Technique d'arrosage et mise en place d'une ombrière de protection.....61
- a. L'anecdote de Mama Angélique.....61

CHAPITRE 5. LA PRÉPARATION DU SITE DE PLANTATION.....64

5.1. Préparation de la Parcelle : Layonnage, Piquetage et Nettoyage.....64
- a. Le bon sens du cultivateur appliqué à la forêt.....64
- A. Le Layonnage : Créer des chemins droits.....64
- B. Le Nettoyage : Faire de la place pour les futurs arbres.....64

FIGURE 14 : RÉF. IMG (8908-5757-3860).....66

Préparation d'une parcelle forestière : layonnage, nettoyage et piquetage.....66
- C. Le Piquetage : Marquer l'emplacement de chaque plant.....66

5.2. Travail du Sol et Fertilisation de Départ.....68
- a. Un sol bien préparé, une forêt bien démarrée.....68
- A. Le Travail du Sol : Pourquoi et Comment ?.....68
- B. La Fertilisation de Départ : Un Coup de Pouce Essentiel.....69

CHAPITRE 6. LA PLANTATION.....72

6.1. Transport des Plants et Techniques de Mise en Terre.....72
- a. L'épreuve du voyage.....72

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- A. Le Transport des Plants : Une Opération Délicate....72
- B. Les Techniques de Mise en Terre....73

FIGURE 15 : RÉF. IMG (8796-7358-2159)....75

Mise en terre correcte d'un jeune plant forestier....75
- Scénarios et Exercices....75
- Une leçon apprise dans la poussière du Kasaï....75

6.2. Planification : Période, Densité et Remplacement des Manquants....77
- a. L'enthousiasme ne suffit pas....77
- A. Choisir la bonne période de plantation....77
- B. Définir la densité et l'écartement....78

FIGURE 16 : RÉF. IMG (2418-4658-3677)....80

Comparaison visuelle entre une plantation dense et une plantation espacée....80
- C. Gérer les manquants (le regarni)....80

FIGURE 17 : RÉF. IMG (6090-3793-9032)....82

L'échec d'un remplacement tardif d'un plant manquant en forêt....82
- b. L'anecdote de la coopérative de Lufu....82

CHAPITRE 7. LES SYSTÈMES AGROFORESTIERS....84

7.1. L'Agroforesterie et le Système des Cultures en Couloirs....84
- a. Le pacte entre l'arbre et la culture....84
- A. Définition et principes de l'agroforesterie....84
- B. Le système des cultures en couloirs (Alley Cropping)....84

FIGURE 18 : RÉF. IMG (5805-6776-7074)....87

Schéma d'une parcelle organisée en système de cultures en couloirs....87

FIGURE 19 : RÉF. IMG (5684-3130-0465)....89

Les bénéfices de l'agroforesterie pour le sol et la récolte....89
- La sagesse paysanne du Kwilu....89

7.2. Systèmes Traditionnels : Parcs Agroforestiers et Jachères Améliorées....91
- a. La forêt qui nourrit....91
- A. Les Parcs Agroforestiers : une association gagnante....91

FIGURE 20 : RÉF. IMG (3884-1768-3425)....94

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Parc agroforestier typique avec des safoutiers dans un champ de manioc....94
- B. La Jachère Améliorée : régénérer le sol intelligemment....94

FIGURE 21 : RÉF. IMG (9814-5703-6770)....96

Jeune jachère améliorée avec des légumineuses à croissance rapide plantées....96
- b. La sagesse de Mama Alphonsine....96

PARTIE 3. CONDUITE ET ENTRETIEN DES PEUPLEMENTS FORESTIERS....99

a. Du simple reboisement à la gestion active....99

b. Les outils du sylviculteur : élagage et éclaircie....99

c. Objectif : la qualité avant la quantité....99

d. Le diagnostic : l'œil et la décision du forestier....99

CHAPITRE 8. L'ENTRETIEN DES JEUNES PEUPLEMENTS....100

8.1. Gestion de la Densité : Dégagement et Dépressage....100
- a. Leçons des anciens....100
- A. Le Dégagement : Libérer les essences de valeur....100
- B. Le Dépressage : Sélectionner les futurs champions....100

FIGURE 22 : RÉF. IMG (2454-4565-6774)....103

Schéma de l'évolution d'une parcelle avant et après un dépressage....103
- Le regard du planteur de café....103

8.2. Amélioration de la Qualité du Tronc : Taille de Formation et Élagage....105
- a. Introduction : La sculpture de l'arbre....105
- A. La Taille de Formation : Guider la jeunesse de l'arbre....105
- B. L'Élagage Naturel et Artificiel : Nettoyer le fût....105
- C. Les Règles d'Or d'une Intervention Réussie....106

CHAPITRE 9. LA PROTECTION DES PEUPLEMENTS....108

9.1. Protection contre les Dégâts Physiques : Feux et Bétail....108
- a. Le danger invisible....108
- A. La lutte contre les feux de brousse....108

FIGURE 23 : RÉF. IMG (3970-0944-0643)....110

Un pare-feu protégeant une jeune plantation d'eucalyptus contre un feu....110
- B. La protection contre le bétail....110

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 24 : RÉF. IMG (0245-0355-4925) **113**

Une clôture en fil de fer barbelé protégeant de jeunes acacias 113

- b. Scénarios et Exercices 113

9.2. Surveillance Sanitaire et Lutte Intégrée 115

- a. La forêt, un organisme vivant 115
- A. Les principes de la surveillance sanitaire 115

FIGURE 25 : RÉF. IMG (3810-4350-0673) **117**

Agent forestier inspectant des feuilles jaunies dans une plantation d'eucalyptus 117

- B. La boîte à outils de la lutte intégrée 117

FIGURE 26 : RÉF. IMG (4072-8646-4693) **120**

Schéma simplifié des quatre piliers de la lutte intégrée en foresterie 120

- b. La sagesse du vieux chasseur 120

CHAPITRE 10. LES ÉCLAIRCIES SYLVICOLES **123**

10.1. Objectifs et Principes de l'Éclaircie 123

- a. L'analogie du champ de maïs 123
- A. La compétition, moteur et frein de la forêt 123

FIGURE 27 : RÉF. IMG (3921-5022-0340) **125**

Peuplement dense avant et après une intervention d'éclaircie sylvicole 125

- B. Les deux grands objectifs de l'éclaircie 125

FIGURE 28 : RÉF. IMG (6549-9416-2936) **128**

Valorisation des différents produits issus d'une coupe d'éclaircie 128

- Anecdote : Le pari du vieux Mapumba dans le Kasaï 128

10.2. Le Choix des Arbres (Désignation) 130

- a. L'oeil du forestier 130
- A. Identifier les Arbres d'Avenir (AA) 130
- B. Repérer les Concurrents et les Arbres à Problèmes 131

FIGURE 29 : RÉF. IMG (6177-9090-5552) **133**

Visualisation d'un arbre d'avenir et de ses concurrents directs 133

- C. La Classification pour l'Élimination 133

FIGURE 30 : RÉF. IMG (8348-7779-5327) **134**

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Identification des défauts justifiant l'élimination d'un arbre lors d'une écl....134
- Scénarios et Exercices....134
- Anecdote : La sagesse de Grand-père Makasi....134

10.3. Méthodes et Planification des Éclaircies....136
- a. Le choix du forestier....136
- A. Les deux grandes méthodes d'éclaircie....136

FIGURE 31 : RÉF. IMG (1572-3457-2563)....139

Comparaison visuelle des méthodes d'éclaircie sylvicole....139
- B. Planifier pour ne pas improviser....139

FIGURE 32 : RÉF. IMG (6395-5989-8340)....142

Exemple simplifié d'un calendrier de rotation des éclaircies....142
- Une anecdote du vieux Kabasele....142

CHAPITRE 11. LA MESURE ET LE SUIVI DE LA CROISSANCE....145

11.1. Les Outils de la Dendrométrie....145
- a. De l'œil du sage à l'outil du technicien....145
- A. La mesure du diamètre : le compas forestier....145

FIGURE 33 : RÉF. IMG (9911-1017-1042)....147

Utilisation correcte du compas forestier sur un tronc d'arbre....147
- B. La mesure de la hauteur : le dendromètre....147

11.2. L'Inventaire Forestier et les Placettes d'Échantillonnage....149
- a. L'illusion du premier regard....149
- A. Le principe de l'échantillonnage....149
- B. La placette d'échantillonnage : notre laboratoire de terrain....149

FIGURE 34 : RÉF. IMG (2127-6602-5727)....152

Schéma de deux méthodes de disposition des placettes d'inventaire forestier....152
- C. L'extrapolation des données....152

11.3. Analyse de la Croissance : Productivité et Tables de Production....154
- a. Le rythme secret des arbres....154
- A. La Productivité Forestière : Mesurer la richesse du bois....154

FIGURE 35 : RÉF. IMG (8079-5466-7451)....157

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Schéma comparant la productivité de deux parcelles forestières sur 10 ans....157
- B. Les Tables de Production : L'outil de prédiction....157

PARTIE 4. RÉGÉNÉRATION ET RÉCOLTE DES PEUPLEMENTS....160

Le cycle de la vie et de la matière....160

La récolte : un acte chirurgical, pas une amputation....160

La régénération : naturelle ou assistée ?....160

Planifier l'avenir : la forêt comme héritage....160

CHAPITRE 12. LA RÉGÉNÉRATION DES PEUPLEMENTS....161

12.1. La Régénération Naturelle par Semis....161
- a. Le plus ancien des semis....161
- A. Les Conditions du Succès....161
- B. Les Facteurs d'Échec....162

12.2. La Régénération par Rejets de Souche (Taillis)....164
- a. La mémoire de la souche....164
- A. Définition et principe du taillis....164

FIGURE 36 : RÉF. IMG (3123-4779-0025)....167

Cycle de régénération d'un taillis simple sur une souche d'arbre....167
- B. Types de régimes de taillis....167

FIGURE 37 : RÉF. IMG (2169-7657-9276)....170

Comparaison visuelle entre un taillis simple et un taillis composé....170
- Scénarios et Exercices....170

12.3. Les Techniques de Régénération Assistée....172
- a. Accélérer la nature sans la remplacer....172
- A. La Plantation et l'Ensemencement....172

FIGURE 38 : RÉF. IMG (2167-1187-8093)....175

Jeunes plants d'eucalyptus alignés en pépinière avant leur plantation définitive....175
- B. L'Amélioration de la Régénération Naturelle....175

FIGURE 39 : RÉF. IMG (3302-4638-3216)....177

Agent forestier coupant des lianes autour d'un jeune arbre naturel....177
- L'héritage de Papa Mbiya....177

12.4. Le Dégagement des Régénérations Acquises....179
- a. L'enjeu caché de la lumière....179
- A. Définition et Objectifs....179
- B. Outils et Période d'Intervention....179

FIGURE 40 : RÉF. IMG (4315-6149-7430)....182

Coupe schématique d'une opération de dégagement en jeune peuplement....182
- Scénarios et Exercices....182

CHAPITRE 13. LES COUPES DE RÉCOLTE....185

13.1. La Coupe à Blanc-Étrépé (Coupe Rase)....185
- a. L'empreinte radicale sur la forêt....185
- A. Définition et Principe Fondamental....185

FIGURE 41 : RÉF. IMG (1255-6511-5143)....186

Parcelle forestière avant et après une coupe à blanc-étrépé....186
- B. Avantages et Inconvénients Majeurs....186

FIGURE 42 : RÉF. IMG (9139-9021-8287)....189

Gros plan sur le sol après l'opération d'étrépage en sylviculture....189
- C. Contexte d'Utilisation....189

13.2. Les Coupes Progressives (d'Ensemencement et Secondaires)....192
- a. La patience comme outil sylvicole....192
- A. Principe et Objectifs....192

FIGURE 43 : RÉF. IMG (9103-0389-9057)....194

Schéma simplifié des étapes d'une coupe progressive sur plusieurs années....194
- B. La Chronologie des Interventions....194
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....195

13.3. La Coupe de Jardinage ou Coupe Sélective....197
- a. L'imitation de la nature....197
- A. Le principe : Cueillir les arbres mûrs....197

FIGURE 44 : RÉF. IMG (1553-6611-1498)....199

Comparaison visuelle d'une forêt jardinée et d'une coupe rase....199
- B. Le choix des arbres : qui couper ?....199

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 45 : RÉF. IMG (9766-3465-9453) **201**

Technicien forestier marquant un arbre pour la coupe 201

- Anecdote : La sagesse du chef Makaba 201

13.4. Introduction à l'Exploitation Forestière à Faible Impact 203

- a. Le paradoxe de la récolte 203
- A. Qu'est-ce que l'Exploitation à Faible Impact (EFI) ? 204

FIGURE 46 : RÉF. IMG (2597-4958-3184) **206**

Comparaison entre exploitation conventionnelle et exploitation à faible impact 206

- B. Les Principes Techniques Fondamentaux 206

FIGURE 47 : RÉF. IMG (8193-8147-4814) **209**

Technique de l'abattage directionnel pour protéger les arbres voisins 209

- Anecdote : Le sage de Gemena et le makala 209

ANNEXES **211**

1. Clé de Détermination Simplifiée des Essences 211
   - A. Principes d'une Clé Dichotomique 211
   - B. Analyse des Caractères Végétatifs 211
   - C. Analyse des Caractères Reproductifs 213
2. Guide Pratique de la Pépinière 214
   - A. Sélection et Préparation du Site 214
   - B. Substrats et Contenants 216
   - C. Gestion des Semences et de la Germination 217
   - D. Entretien et Suivi des Plants 218
3. Normes de Plantation et d'Entretien 219
   - A. Normes de Plantation 219
   - B. Normes d'Entretien Sylvicole 221
4. Glossaire des Termes Sylvicoles 223
   - A. Mesures et Dendrométrie 223
   - B. Structure et Composition du Peuplement 224
   - C. Dynamique Forestière et Croissance 224
   - D. Interventions Sylvicoles (Traitements) 225

PRÉLIMINAIRES

0.1. Introduction Générale au Cours

0.1.1. Postulat Pédagogique Initial

L'objectif premier de cette introduction est une rectification conceptuelle. La mission est de faire passer l'apprenant d'une perception commune de la forêt à une compréhension rigoureuse du peuplement forestier en tant qu'objet d'étude scientifique. La sylviculture se présente comme une science appliquée, dotée de méthodologies et de finalités techniques précises. Cette phase initiale installe le cadre et la rigueur du cours. Elle établit que la conduite d'un peuplement vise des objectifs de production définis.

0.1.2. Délimitation du Champ Scientifique

Une clarification terminologique s'impose dès le début pour asseoir les fondations. La sylviculture, qui traite de la création et de la conduite des peuplements, doit être distinctement séparée de la foresterie, qui englobe une gestion plus large (économie, aspects sociaux, faune). Différencier ces notions prévient des confusions ultérieures. Situer également les disciplines connexes comme l'agroforesterie ou l'arboriculture permet de délimiter précisément le périmètre de la matière enseignée.

0.1.3. Ancrage Pragmatique et Contextuel

Finalement, l'introduction ancre la discipline dans le contexte de la République Démocratique du Congo. La gestion durable des écosystèmes du bassin du Congo, la valorisation économique des essences locales et les enjeux de la reforestation sont des points d'application directs. Lier immédiatement la théorie sylvicole à des réalités économiques et écologiques nationales, du Mayi-Ndombe au Bas-Uele, démontre la pertinence du futur métier de l'étudiant.

0.2. Compétences Visées

0.2.1. Maîtrise des fondamentaux écologiques et biologiques

Au terme de ce cours, l'étudiant identifie les principales essences forestières d'intérêt économique et écologique en RDC (dendrologie). Il explique les

interactions fondamentales entre le sol, le climat et la dynamique d'un écosystème forestier. Cette base de connaissances lui permet de réaliser un diagnostic simple de l'état de santé et de la composition d'un peuplement.

0.2.2. Acquisition des techniques sylvicoles de base

L'enseignement transmet des savoir-faire pratiques, directement applicables sur le terrain. L'étudiant exécute les opérations de mensuration forestière pour estimer le volume de bois sur pied (diamètre, hauteur). Il applique les méthodes d'inventaire et de martelage. L'initiation aux techniques de pépinière, de plantation et d'entretien des jeunes peuplements fait également partie de ce bloc de compétences.

0.2.3. Développement d'une capacité d'analyse et de gestion

L'étudiant apprend à interpréter les données collectées sur une parcelle pour en évaluer le potentiel. À partir de cette analyse, il est capable de proposer un itinéraire sylvicole simple, aligné avec des objectifs de production (bois d'œuvre, charbon) ou de conservation. Une introduction au cadre légal forestier congolais lui donne les repères pour situer toute intervention dans un contexte réglementaire.

0.3. Approche Pédagogique

0.3.1. La spirale inductive-déductive

La démarche pédagogique privilégie une progression en spirale. Chaque nouvelle notion s'ancre dans une observation concrète et accessible sur le terrain. Le formateur guide ainsi l'élève depuis le phénomène visible (un arbre chétif, une érosion de sol) vers la conceptualisation de ses causes invisibles (carence minérale, structure du sol). Inversement, la maîtrise d'un principe théorique, comme la compétition inter-spécifique, doit systématiquement déboucher sur son application pratique et mesurable, telle que la planification d'une éclaircie.

0.3.2. L'articulation savoir-pratique

Fondamentalement, la théorie est un outil au service de la pratique sylvicole. Cet ouvrage connecte chaque concept scientifique à une compétence technique identifiable et évaluée dans le référentiel des métiers forestiers. L'étude de la dendrométrie mène directement aux techniques de martelage.

L'analyse des profils pédologiques informe la décision de reboisement et le choix des essences. La théorie justifie l'action et l'action valide la théorie.

0.3.3. Le développement de la compétence analytique

Finalement, l'objectif dépasse la simple mémorisation de faits. L'apprenant doit être capable de poser un diagnostic face à une situation forestière donnée. Il ne s'agit pas de connaître des listes de maladies, mais d'apprendre à observer les symptômes, à formuler des hypothèses et à proposer des interventions justifiées. La résolution de problèmes, présentée par des études de cas simples, constitue le cœur de l'évaluation formative.

0.4. Matrice d'Évaluation

0.4.1. Finalité de l'Outil d'Évaluation

La présente matrice structure la mesure des acquis d'apprentissage pour la sylviculture. L'évaluation ainsi organisée dépasse la simple restitution de connaissances factuelles. L'appréciation des compétences est articulée autour de trois axes distincts et complémentaires, essentiels à la formation d'un futur technicien forestier. Une évaluation rigoureuse garantit de cette manière l'acquisition d'une maîtrise opérationnelle des concepts et des pratiques.

0.4.2. Décomposition des Compétences Cibles

Trois domaines de compétences sont systématiquement évalués.

- **Le Savoir théorique (connaissances) :** Il vérifie la maîtrise des fondements scientifiques. Ceci inclut la biologie de l'arbre, l'écologie forestière, les principes d'aménagement et les techniques sylvicoles.
- **Le Savoir-faire pratique (habiletés) :** Il mesure la capacité à exécuter des tâches techniques sur le terrain. L'utilisation des instruments de mesure (dendromètre, compas), la réalisation d'un martelage ou l'identification d'essences locales en sont des exemples concrets.
- **Le Savoir-être professionnel (attitudes) :** Il apprécie les qualités comportementales indispensables. La rigueur dans la collecte de données, le respect des consignes de sécurité en forêt et l'aptitude au travail en équipe définissent cet axe.

0.4.3. Pondération et Modalités d'Application

La pondération attribuée à chaque domaine de compétence reflète les finalités du programme. Le savoir-faire pratique détient une importance significative, traduite par le poids des travaux pratiques (TP) et des sorties de terrain dans la note finale. Les évaluations théoriques valident le socle de connaissances. Le savoir-être fait, quant à lui, l'objet d'une observation continue durant les activités pédagogiques.

Partie 1. Fondements Écologiques et Biologiques de la Sylviculture

a. Au-delà de l'abattage, la culture

La sylviculture organise la vie de la forêt pour produire durablement du bois et d'autres biens. Elle planifie la régénération, la croissance et la récolte des arbres sur le long terme. C'est une agriculture appliquée aux arbres, une vision qui s'étend sur des décennies. Un forestier du Kongo Central ne plante pas pour lui-même, mais pour l'avenir de sa communauté et de ses petits-enfants.

b. La forêt, un organisme complexe

Chaque forêt fonctionne comme un grand corps vivant. Les arbres, les animaux, les champignons et les micro-organismes du sol dépendent les uns des autres. Le sol fournit les nutriments, l'eau circule, la lumière est partagée. Comprendre ces liens écologiques est la première étape pour intervenir sans détruire l'équilibre fragile d'un écosystème, comme celui du bassin du Congo qui est vital pour tous.

c. La biologie de l'arbre, le moteur de la forêt

Au cœur de l'écosystème se trouve l'arbre, une usine biologique. Sa croissance dépend d'éléments essentiels : la lumière pour la photosynthèse, l'eau puisée par les racines et les nutriments du sol. Chaque essence, qu'il s'agisse d'un wengé du Kasaï ou d'un limba du May-Ndombe, possède ses propres exigences et son propre rythme. La sylviculture est l'art de satisfaire ces besoins spécifiques.

d. Des fondements pour une gestion durable

Maîtriser ces bases écologiques et biologiques donne le pouvoir d'agir intelligemment. Cela permet de décider quelle essence planter dans le Kwilu, quand éclaircir une parcelle dans la Tshopo ou comment favoriser la régénération naturelle après une coupe. C'est la science qui transforme une simple exploitation forestière en une gestion planifiée, assurant une ressource renouvelable pour le développement du pays.

Chapitre 1. Introduction à la Sylviculture

1.1. Définition, Buts et Principes de la Sylviculture

a. L'héritage des arbres

Pendant des générations, les communautés du Kivu ou du Kasaï ont utilisé la forêt. Elle fournissait le bois pour le feu, les plantes pour se soigner et le gibier pour se nourrir. C'était une gestion intuitive, transmise de père en fils, basée sur l'observation et le besoin immédiat.

Aujourd'hui, cette relation se transforme. La pression démographique et économique sur les forêts augmente. La sylviculture arrive comme une science pour organiser cette relation. Elle transforme une simple cueillette en une culture durable et réfléchie des arbres.

A. Définition de la Sylviculture

La sylviculture est la science et la technique de la culture des forêts. Son objectif est de créer et d'entretenir des peuplements forestiers. Elle pilote leur développement pour répondre à des besoins précis et définis. Ces besoins incluent la production de bois, la protection des sols ou la conservation de la biodiversité. C'est l'équivalent de l'agriculture, mais appliquée aux arbres et sur un temps beaucoup plus long.

Figure 1 : Réf. IMG (0471-9719-7964)

Forêt naturelle dense et plantation d'arbres alignée pour la production

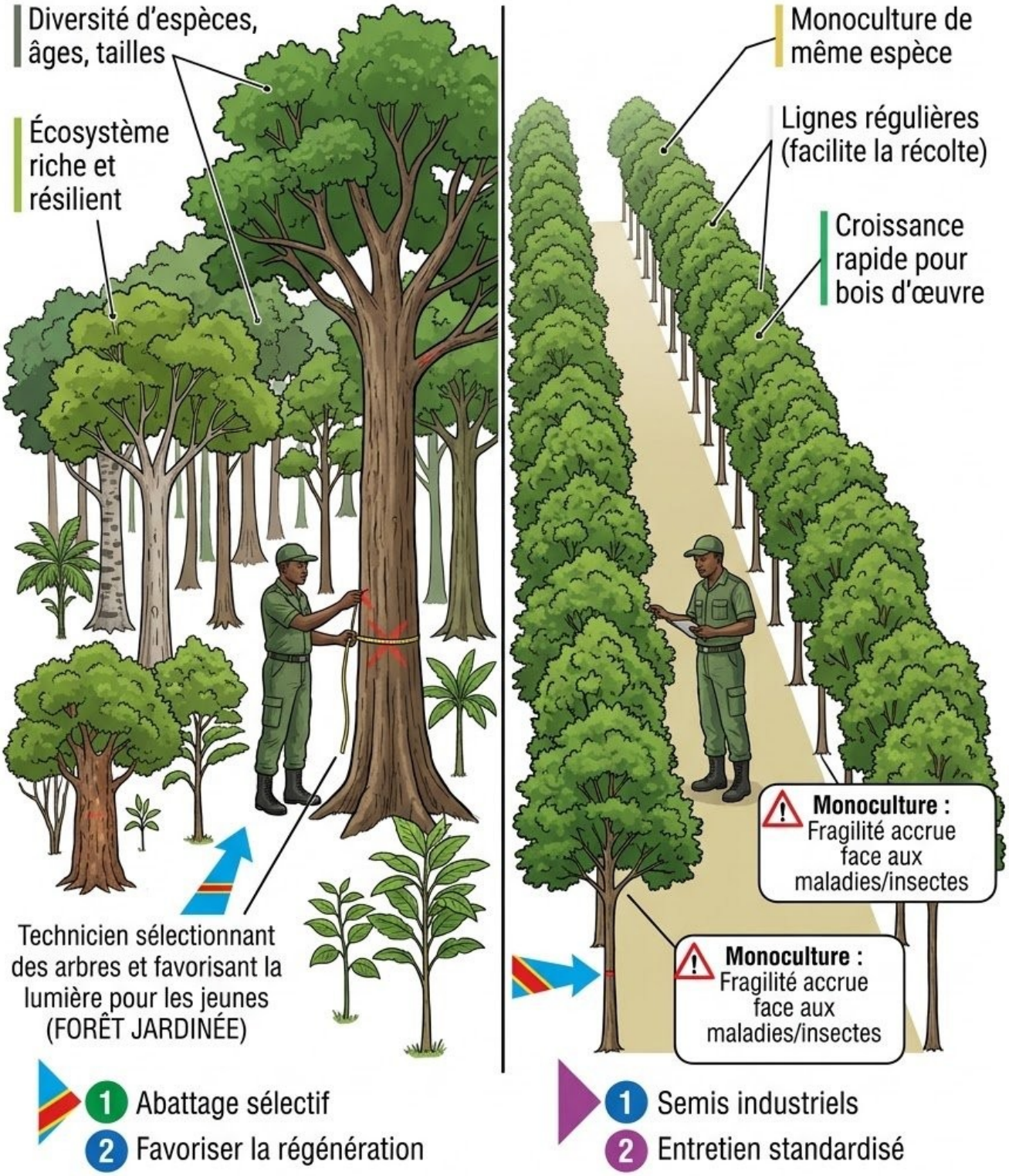


Figure 1 : Réf. IMG (0471-9719-7964)

Forêt naturelle dense et plantation d'arbres alignée pour la production.

a. L'œil du sylviculteur

L'image de gauche montre une forêt naturelle. Les arbres sont d'âges, de tailles et d'espèces variés. C'est le point de départ, un écosystème complexe. À droite, une plantation. Les arbres sont de la même espèce, plantés en lignes régulières pour faciliter la récolte. C'est le résultat d'une intervention humaine directe pour maximiser la production de bois. La sylviculture opère entre ces deux extrêmes.

b. La forêt jardinée

Une technique sylvicole consiste à "jardiner" la forêt naturelle. Le technicien sélectionne les arbres à couper pour vendre le bois. Simultanément, il favorise la croissance des plus jeunes et des plus prometteurs en leur donnant de la lumière.

c. La plantation, une culture efficace

La plantation est une monoculture, comme un champ de maïs ou de manioc. Elle est très efficace pour produire rapidement une grande quantité de bois. Son uniformité la rend cependant plus fragile face aux maladies ou aux insectes ravageurs.

B. Les Buts de la Sylviculture

Concrètement, la sylviculture poursuit plusieurs objectifs souvent combinés.

- **La production de bois.** C'est le but le plus connu. Il concerne le bois d'œuvre (construction), le bois d'industrie (papier, panneaux) ou le bois-énergie (charbon de bois, le fameux *makala*).
- **La protection de l'environnement.** Une forêt bien gérée protège les sols de l'érosion causée par la pluie. Elle régule le cycle de l'eau et abrite une faune et une flore riches.
- **Les bénéfices sociaux.** Les forêts offrent des emplois (bûcherons, pépiniéristes, charbonniers). Elles fournissent aussi des produits forestiers non ligneux comme les chenilles, les champignons ou les plantes médicinales.

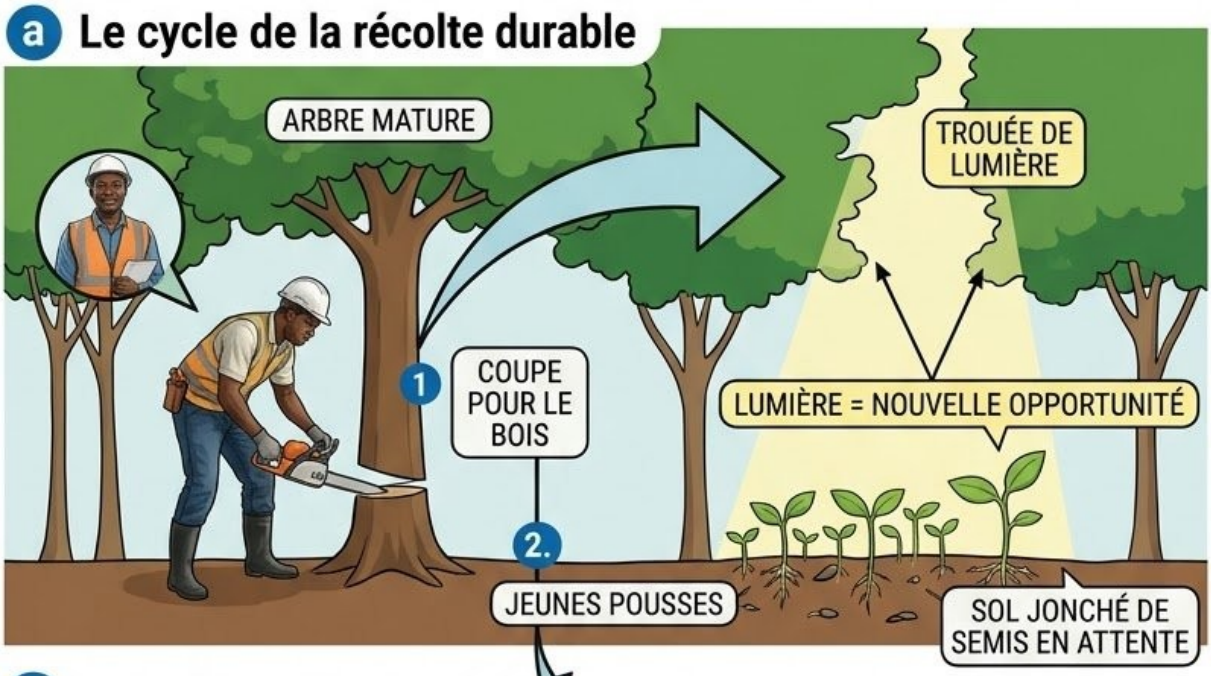
C. Les Principes Fondamentaux

Trois grands principes guident toute action sylvicole.

- **Le principe de durabilité.** On ne doit pas récolter plus que ce que la forêt peut produire naturellement. L'idée est de léguer aux futures générations une ressource au moins aussi riche.
- **Le principe de l'imitation de la nature.** Le sylviculteur observe les dynamiques naturelles de la forêt pour guider ses interventions. Il travaille avec la nature, non contre elle.
- **Le principe d'adaptation.** Chaque intervention doit être adaptée au lieu (climat, sol) et à l'objectif visé. Une plantation d'eucalyptus près de Lubumbashi ne suit pas les mêmes règles qu'une forêt naturelle enrichie dans le Kwilu.

Figure 2 : Réf. IMG (0688-8849-3379)

Cycle de vie d'un arbre géré par le sylviculteur.





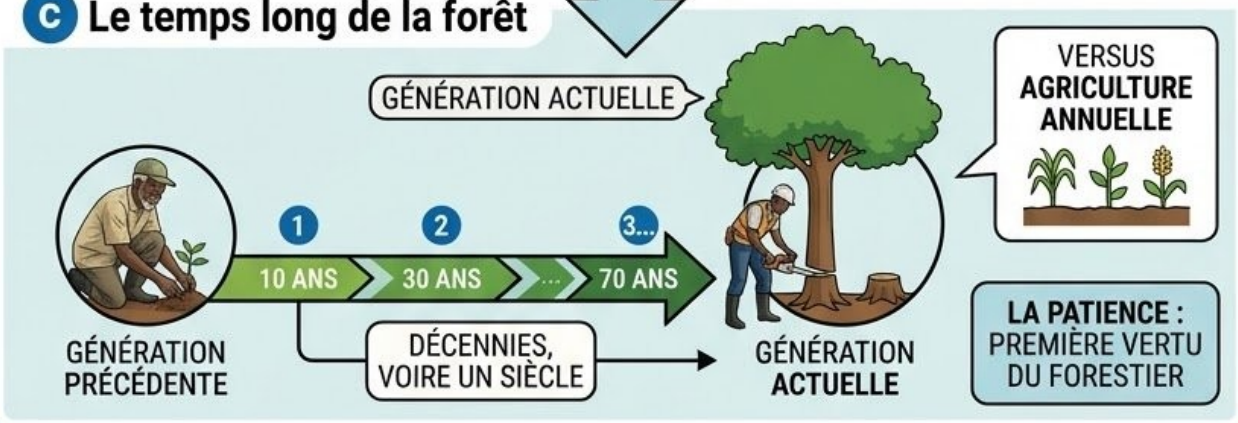


Figure 2 : Réf. IMG (0688-8849-3379)

Cycle de vie d'un arbre géré par le sylviculteur.

a. Le cycle de la récolte durable

Cette image illustre le principe de durabilité. Un arbre mature est abattu pour son bois. Sa coupe n'est pas une fin. Elle ouvre une trouée de lumière au sol. Cette lumière est une opportunité pour une nouvelle vie de démarrer. Le sol est déjà jonché de jeunes pousses qui attendaient patiemment ce moment pour grandir.

b. La régénération assurée

Le bon sylviculteur s'assure que des jeunes arbres (les semis) sont déjà présents avant la coupe. S'il n'y en a pas, il doit créer les conditions pour leur germination ou planter lui-même de nouveaux plants.

c. Le temps long de la forêt

Contrairement à l'agriculture annuelle, la sylviculture se pense sur des décennies, voire un siècle. La coupe d'un arbre est l'aboutissement d'un travail commencé par la génération précédente. La patience est la première vertu du forestier.

■ ■ ■

Scénarios et Exercices

Une histoire de patience à Mbandaka

À Mbandaka, dans la province de l'Équateur, vit un vieux sage nommé Papa Bolingo. Dans sa jeunesse, après la naissance de son premier fils, il avait planté quelques plants de *Milicia excelsa*, l'iroko. Ses voisins se moquaient de lui. Ils lui disaient : "Tu ne verras jamais ces arbres devenir grands ! Tu travailles pour rien." Papa Bolingo répondait toujours avec un sourire : "Je ne plante pas pour moi, mais pour le toit de la maison de mes petits-enfants." Aujourd'hui, son petit-fils, devenu charpentier, utilise le bois de ces mêmes irokos pour construire des meubles solides et réputés. Papa Bolingo n'avait pas planté des arbres ; il avait planté un avenir. C'est l'esprit même de la sylviculture.

Exercice 1 : Production ou Protection ?

Énoncé : Une communauté vivant sur les collines près de Bukavu (Sud-Kivu) constate que de fortes pluies emportent la terre de leurs champs. Les récoltes

diminuent chaque année à cause de l'érosion. On leur propose de planter des arbres. Quel est le but principal de la sylviculture dans ce cas précis ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identification du problème principal** Le problème est l'érosion des sols, qui menace l'agriculture et la sécurité alimentaire de la communauté. Le besoin immédiat n'est pas de produire du bois à vendre.
2. **Étape 2 : Détermination du but sylvicole prioritaire** Parmi les trois buts (production, protection, social), le but prioritaire ici est la **protection**. Les arbres serviront de barrière contre l'érosion. Leurs racines vont retenir la terre.
3. **Étape 3 : Conclusion** Le but de la sylviculture est ici de protéger l'environnement (les sols). Les bénéfices de production (bois de feu, fruits) seront secondaires, mais possibles à long terme.

Exercice 2 : Le calcul du principe de durabilité

Énoncé : Un exploitant forestier dans la Tshopo a obtenu le droit de couper du bois dans une petite parcelle. En un an, il coupe 20 grands arbres pour en faire des planches. Pour "compenser", il plante 5 jeunes arbres d'une autre espèce. Son action respecte-t-elle le principe de durabilité ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyse des flux (entrées et sorties)**
   - Sorties : 20 arbres matures retirés de la forêt.
   - Entrées : 5 jeunes arbres plantés.
   - Bilan net : un déficit de 15 arbres, sans compter la différence de taille et de valeur écologique entre un arbre mature et un jeune plant.
2. **Étape 2 : Confrontation avec le principe de durabilité** Le principe de durabilité exige qu'on ne prélève pas plus que ce que la forêt peut régénérer. L'exploitant retire beaucoup plus qu'il ne remet. Il appauvrit le capital forestier.
3. **Étape 3 : Conclusion** Non, son action n'est pas durable. Pour l'être, il aurait dû s'assurer que la régénération naturelle ou la plantation compense au minimum la perte des 20 arbres, en quantité et en qualité, pour les générations futures.

1.2. L'Arbre : Morphologie et Physiologie

a. L'immobile voyageur

Même si un manguier du Kongo Central semble immobile, sa vie interne est une usine en pleine activité. Ses racines explorent le sol sur des mètres, tandis que ses feuilles captent l'énergie du soleil. L'arbre est un organisme complexe, parfaitement adapté pour puiser ses ressources dans la terre et dans l'air.

Cette double nature, à la fois ancrée et tournée vers le ciel, est la clé de sa survie. Comprendre son architecture (morphologie) et son fonctionnement interne (physiologie) est la première étape pour tout futur technicien forestier. C'est la base de la sylviculture.

A. La Morphologie : L'architecture du vivant

La morphologie décrit les différentes parties visibles et invisibles d'un arbre. Chaque partie possède une fonction précise, contribuant à la solidité et à la vitalité de l'ensemble. Trois grands ensembles structurent l'arbre.

1. **Le système racinaire.** Caché sous terre, il ancre l'arbre et le stabilise contre le vent. Ses plus fines extrémités, les radicelles, absorbent l'eau et les sels minéraux essentiels du sol.
2. **Le tronc et la couronne.** Le tronc est la colonne vertébrale de l'arbre. Il soutient la couronne, l'ensemble des branches et des feuilles. L'écorce protège le tronc des agressions extérieures. Juste sous l'écorce se trouve le cambium, une fine couche de cellules responsables de la croissance en épaisseur de l'arbre.
3. **Les feuilles.** Elles sont les panneaux solaires de l'arbre. Leur surface capte la lumière, indispensable à la photosynthèse. Elles sont aussi le lieu de la transpiration, un processus qui aide à faire monter l'eau depuis les racines.

B. La Physiologie : Les circuits internes de l'arbre

La physiologie explique comment l'arbre vit, respire et se nourrit. Deux grands circuits de fluides, comparables à notre système sanguin, parcourent l'arbre en permanence.

Figure 3 : Réf. IMG (3689-5452-6632)

Les deux circuits vitaux de l'arbre : la sève brute et élaborée

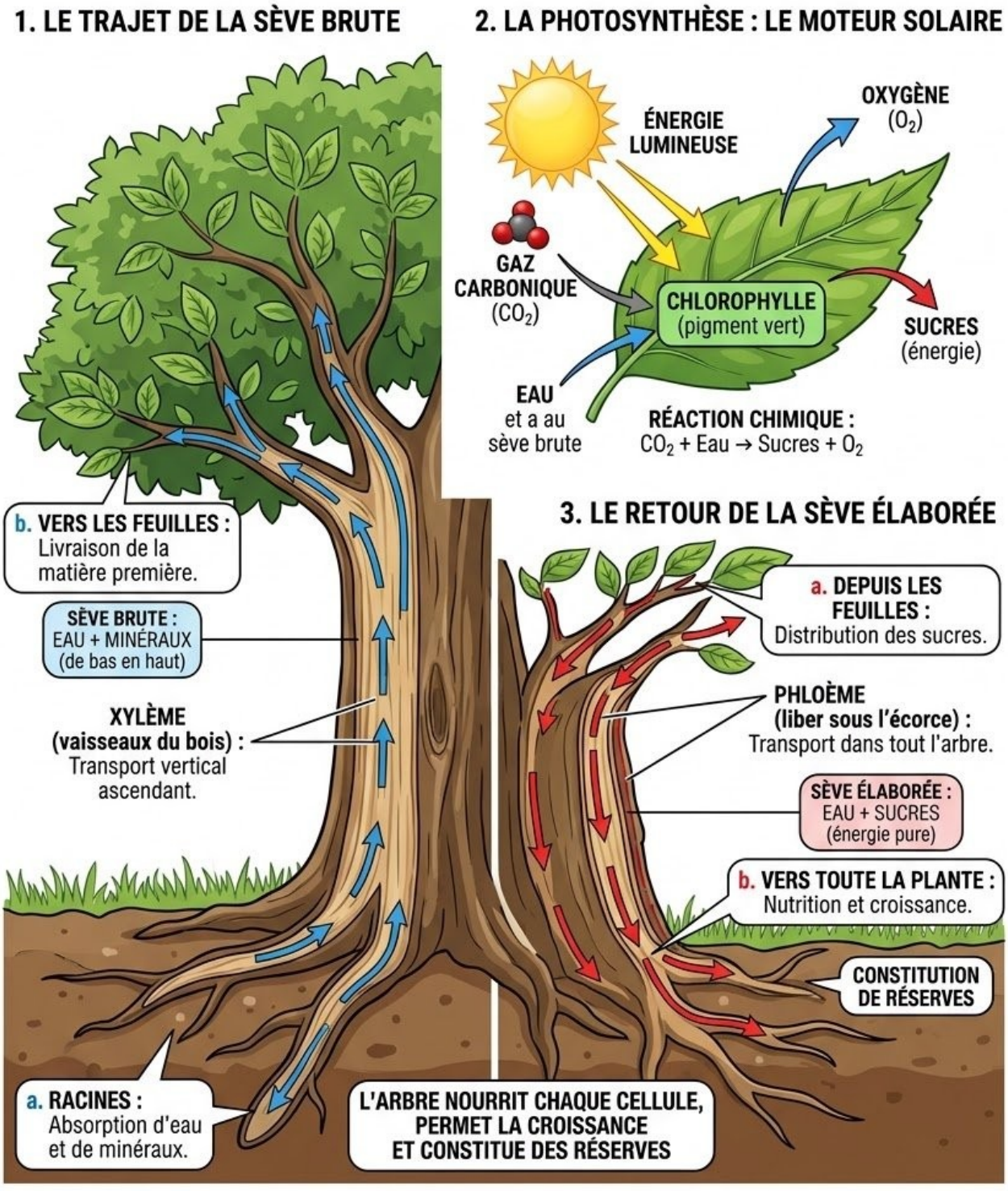


Figure 3 : Réf. IMG (3689-5452-6632)

Les deux circuits vitaux de l'arbre : la sève brute et élaborée

a. Le trajet de la sève brute

L'eau et les minéraux absorbés par les racines forment un liquide appelé la sève brute. Ce liquide voyage dans un seul sens : de bas en haut. Il monte à travers des vaisseaux spécialisés, le xylème, depuis les racines jusqu'à la dernière feuille de l'arbre. C'est le carburant brut, la matière première qui attend d'être transformée.

b. La photosynthèse : le moteur solaire

Dans les feuilles, une réaction chimique essentielle se produit : la photosynthèse. Grâce à l'énergie lumineuse du soleil et à la chlorophylle (le pigment vert), le gaz carbonique de l'air et l'eau (amenée par la sève brute) sont transformés en sucres. Ces sucres sont l'énergie pure de l'arbre. L'oxygène est libéré comme un déchet de cette réaction.

c. Le retour de la sève élaborée

Les sucres produits par la photosynthèse sont mélangés à de l'eau pour former la sève élaborée. Ce liquide nutritif quitte les feuilles et est distribué dans tout l'arbre, y compris jusqu'aux racines. Il voyage à travers un autre réseau de vaisseaux, le phloème. Cette sève nourrit chaque cellule, permet la croissance et la constitution de réserves.

SCÉNARIOS ET EXERCICES

De l'arbre à palabres à l'économie forestière

Près de Mbandaka, dans la province de l'Équateur, le vieux Papa Lokuli rassemble les jeunes sous un immense *Millettia laurentii*, l'arbre que tout le monde ici appelle Wengé. Il leur explique que cet arbre n'est pas seulement un abri pour les discussions du village. Son bois, très sombre et résistant, est recherché pour fabriquer des meubles de luxe. Ses racines, comme celles de beaucoup de légumineuses, enrichissent le sol en azote. Il leur montre comment l'ombre dense de sa couronne protège les jeunes plants de caféiers du soleil brûlant. "Cet arbre", dit-il, "est à la fois notre toit, notre banque et notre pharmacie. Le connaître, ce n'est pas de la magie, c'est de la science."

Exercice 1 : Le manguier de Mama Hélène

Énoncé : Mama Hélène, qui vit à Gemena dans le Sud-Ubangi, constate que les feuilles de son jeune manguier jaunissent et tombent, alors qu'elle l'arrose tous les jours. Elle pense que l'arbre est malade. En tant que futur technicien, quel diagnostic simple pouvez-vous poser en vous basant sur la physiologie de l'arbre ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identifier le symptôme** Le jaunissement des feuilles, appelé chlorose, indique un problème dans la production de chlorophylle. La feuille n'est plus capable de faire la photosynthèse correctement.
2. **Étape 2 : Analyser la cause possible** L'arbre reçoit de l'eau. Le problème ne vient donc pas de la sécheresse. La chlorose est souvent causée par une carence en minéraux (comme l'azote ou le fer), que la sève brute est censée transporter jusqu'aux feuilles. Les racines ne trouvent probablement pas assez de nutriments dans le sol.
3. **Étape 3 : Proposer une solution sylvicole** Il faut enrichir le sol. La solution est d'apporter un engrais ou du compost riche en minéraux au pied de l'arbre. Cela permettra aux racines d'absorber les éléments manquants et de les envoyer aux feuilles via la sève brute.

Exercice 2 : L'incision malheureuse sur l'hévéa

Énoncé : Papa Jean, un jeune agriculteur près de Kisangani, veut commencer à saigner un hévéa (arbre à caoutchouc) pour récolter le latex. Sans expérience, il fait une entaille très profonde dans le tronc avec sa machette. Quelques semaines plus tard, les feuilles au-dessus de l'entaille se dessèchent et la branche meurt. Expliquez pourquoi.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identifier l'action et la partie touchée** L'action est une incision profonde dans le tronc. Cette coupe a traversé l'écorce et a certainement atteint les couches situées juste en dessous : le phloème et le cambium.
2. **Étape 2 : Analyser l'impact physiologique** Le phloème est le tissu qui transporte la sève élaborée (les sucres produits dans les feuilles)

vers le reste de l'arbre pour le nourrir. En coupant profondément le tronc, Papa Jean a sectionné ces "tuyaux" de transport.

3. **Étape 3 : Déterminer la conséquence directe** La sève élaborée ne peut plus descendre pour nourrir les parties de l'arbre situées sous la coupe, et elle ne peut plus non plus circuler correctement dans la zone touchée. La branche située au-dessus de la blessure, bien qu'encore alimentée en sève brute, est coupée de son circuit de régulation et son métabolisme est perturbé, menant à sa mort. L'arbre entier est affaibli.

1.3. Les Grands Systèmes : Régimes et Itinéraires Techniques

a. La sagesse du gestionnaire forestier

Lorsque l'on observe un chasseur Mbuti dans la forêt de l'Ituri, on remarque une connaissance profonde. Il sait quel arbre attire quel gibier, quand les fruits seront mûrs et où trouver le bois parfait pour son arc. Cette sagesse ancestrale est une forme de gestion forestière.

La sylviculture moderne formalise cette connaissance. Elle la transforme en science avec des règles et des méthodes. L'objectif reste le même. Il s'agit de guider la forêt pour qu'elle produise durablement ce dont nous avons besoin, du bois d'œuvre au bois de chauffe.

A. Le Régime : La Nature de la Régénération

Le régime définit l'origine des arbres qui composent une forêt. Il conditionne toute la gestion future. Deux grands régimes s'opposent et se complètent.

La futaie est un peuplement forestier issu de graines (semis). Les arbres sont dits "francs de pied". Son cycle de vie est long, souvent plus d'un siècle. La futaie produit des arbres de grande dimension, recherchés pour le bois d'œuvre de haute qualité comme le *wenge* ou le *limba*.

Le taillis est un peuplement issu de rejets de souches ou de drageons. Après la coupe, l'arbre ne meurt pas, il repousse. Le cycle est beaucoup plus court, de 7 à 40 ans. Ce régime fournit du bois de plus petit diamètre, parfait pour le charbon de bois (*makala*), les piquets ou le bois de feu. Le taillis-sous-futaie est un mélange des deux : des rejets de taillis cohabitent avec de grands arbres de futaie.